



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ САДРИДДИНА АЙНИ

734003, ш. Душанбе
хиёбони Рӯдакӣ 121

Тел.: (+992 37) 224-13-83
e-mail: tgpu2004@mail.ru

734003, г. Душанбе
проспект Рудаки 121

05.11.2020 № 01/1678

УТВЕРЖДАЮ



Ректор ТГПУ им. С. Айни
д.и.н., профессор Гаффори Н. У.

23 «октября 2020г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Азизова Олимджона Азизовича на тему «Получение борогидридов, алюмогидридов щелочных металлов, гидрида алюминия из минеральных руд Таджикистана и их физико-химические свойства», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Диссертационная работа Азизова Олимджона Азизовича посвящена проблеме, имеющей научно-прикладное значение – разработке способов получения хлоридов бора и алюминия из боросодержащих и алюмосиликатных руд Таджикистана путём хлорирования, дальнейшей их переработке с бинарными гидридами для получения борогидридов и алюмогидридов щелочных металлов (ЩМ). Разработке механохимического способа получения гидрида алюминия. Термодинамическому обоснованию процессов получения борогидридов и алюмогидридов щелочных металлов, установление закономерности их изменения в зависимости от природы металлов.

По своему содержанию, выполненных экспериментов и полученных результатов диссертация вполне соответствует паспорту специальности 05.17.01 - Технология неорганических веществ по следующим пунктам:

- Производственные процессы получения неорганических продуктов: соли, кислоты и щелочи, минеральные удобрения, изотопы и высокочистые неорганические продукты, катализаторы, сорбенты, неорганические препараты.
- Технологические процессы (химические, физические и механические) изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материала в производстве неорганических продуктов.
- Способы и средства разработки, технологических расчётов, проектирования управления технологическими процессами и качеством продукции применительно к производственным процессам получения неорганических продуктов.

Диссертация соответствует следующим областям исследований этой специальности:

- Химические и физико-химические основы технологических процессов: химический состав и свойства веществ, термодинамика и кинетика химических и межфазных превращений.
- Явления переноса тепла и вещества в связи с химическими превращениями в технологических процессах.
- Механические процессы изменения состояния, свойств и формы сырья, материалов и компонентов в неорганических технологических процессах.
- Способы и последовательность технологических процессов переработки сырья, побочных и промежуточных продуктов, вторичных материальных ресурсов (отходов производства и потребления) в неорганические продукты.
- Свойства сырья и материалов, закономерности технологических процессов для разработки, технологических расчётов, проектирования и управления химико-технологическими процессами и производствами.

Полученные в диссертационной работе результаты дают основание присудить соискателю учёную степень кандидата технических наук по заявленной специальности.

Актуальность темы диссертации. Гидриды щелочных металлов широко применяются в различных областях современной техники и технологии. Бинарные и комплексные борогидриды и алюмогидриды лития и натрия являются ключевыми реагентами для получения гидридных соединений других металлов. Они производятся в промышленных масштабах. Они относятся к энергоёмкими и весьма реакционноспособными химическими соединениями. Применяются как компоненты твёрдого ракетного топлива, в процессах полимеризации и получении

полупроводников, а также плёночного покрытия, как источники водорода, катализаторы и активные восстановители.

Для получения боро- и алюмогидридов металлов требуются традиционно дорогостоящие реагенты, и процесс является трудоёмким.

Настоящая диссертационная работа посвящена получению хлоридов бора и алюминия из боросиликатных и алюмосиликатных руд Таджикистана путём хлорирования, которые являются исходными реагентами для получения боро- и алюмогидриды щелочных металлов и гидрида алюминия. Предложенный способ способствует удешевления процесса получения боро- и алюмогидридов щелочных металлов, также гидрида алюминия.

Личный вклад автора работы заключается в анализе литературы по теме диссертации, в поиске и нахождении способов решения поставленных задач, в умелом проведении экспериментов, обработке полученных результатов, в их интерпретации, обобщение и публикации материалов работы. Автором составлены формулировки основных положений и выводов работы.

Оценка содержания диссертации, её завершённость

Диссертационная работа Азизова О.А. состоит из введения, трёх глав, заключения, выводов, списка литературы и приложения. Диссертация изложена на 137 стр. компьютерного набора, включая 11 таблиц, 40 рисунков и 188 наименований литературных источников.

Во введении обоснована актуальность темы и объектов исследования, сформулированы цели и задачи работы, отражены её новизна, научная и практическая значимость, приведены результаты апробации работы.

В первой главе рассмотрены литературные источники по получению и свойствам боро- и алюмогидридов металлов и гидрида алюминия. Рассматривается получение борогидридов s-, d- и 4f-элементов, физико-химические свойства алюмогидридов щелочных металлов, получение алюмогидридов щёлочноземельных металлов и их некоторых свойства, а также приводятся свойства гидрида алюминия и способы его получения.

Во второй главе приводятся методики получения исходных веществ из бор- и алюмосиликатных руд, в частности, получение трёххлористого бора из боросиликатных руд, хлорида алюминия и его эфирата из каолиновых глин и аргиллитов, а также рассматриваются некоторые свойства эфирата AlCl_3 . Приводятся способы

получения боро- и алюмогидридов ЩМ, в частности, борогидридов натрия и лития. Изучены свойства тяжёлых алюмогидридов металлов (калия, рубидия и цезия), особенности выделения и очистки алюмо-гидридов калия, рубидия и цезия, определены их плотность. Приводятся разработанные принципиальные технологические схемы получения боро- и алюмогидридов щелочных металлов.

В третьей главе диссертации приведены результаты исследования синтеза гидрида алюминия механохимическим методом, модельного синтеза гидрида алюминия через бинарные гидриды ЩЗМ с аутоинициированием, рассмотрены некоторые свойства полученных образцов AlH_3 . Приведены результаты термодинамического анализа процессов получения боро- и алюмогидридов щелочных металлов, также математические модели закономерности изменения термодинамические характеристики процессов в зависимости от природы ЩМ.

Диссертационная работа завершается заключением, общими выводами, списком цитированной литературы и приложения. Содержание диссертации в полной мере отражает поставленную цель и задачи, носит логически завершённый характер.

Научная новизна и практическая значимость работы

Новизна работы заключается в разработке:

- процесса хлорирования боросодержащих и алюмосиликатных руд Таджикистана для получения хлоридов бора и алюминия;
- технологических основ получения боро- и алюмогидридов лития и натрия из хлоридов бора, и алюминия;
- модельного синтеза гидрида алюминия с использованием бинарных гидридов ЩЗМ механохимическим методом;
- принципиальной технологических схем синтеза боро- и алюмогидридов щелочных металлов;
- в определение оптимальных условий процесса синтеза алюмогидридов калия, цезия и рубидия;
- термодинамическое обоснование процессов получения боро-, алюмо-гидридов ЩМ, закономерности изменения термодинамических характеристик процессов в зависимости от природы металлов и их математические модели.

Практическая значимость работы заключается в получение хлоридов бора и алюминия путём прямого хлорирования из местных боро- и алюмосиликатных руд Таджикистана с последующим использованием их для получения боро- и

алюмогидридов ЩМ. Предложены принципиальные технологические схемы синтеза борогидридов лития и натрия. Разработан программируенный способ синтеза гидрида алюминия механохимическим методом.

Полученные термодинамические характеристики носят справочный характер и пополнят банк термодинамических величин.

Получен ряд патентов Республики Таджикистан.

Степень обоснованности и достоверности результатов исследования

Поиск более рациональных способов переработки минеральных руд, производство целевых, важных химических продуктов на основе местных сырьевых руд Таджикистана способствуют развитию горнодобывающих и горно-перерабатывающих отраслей промышленности, и успешному решению стратегической задачи - перехода от аграрного к аграрно-промышленному статусу Республики Таджикистан.

Обоснованность результатов исследований основана на применение следующих экспериментальных методов – рентгенофазовый анализ (РФА), ядерномагнитный резонанс (ЯМР), инфракрасный спектроскопия (ИК), механохимический метод с использованием шаровой мельнице и химические методы анализа. Разработан модельный синтез гидрида алюминия через бинарные гидриды ЩЗМ с аутоинцированием. Составлен термодинамический анализ характеристик боро-и алюмогидридов ЩМ. Проведено математическое моделирование процесса получения комплексных гидридных соединений ЩМ.

Широко и грамотно использованы известные расчётные методы.

Полученные результаты диссертационной работы широко обсуждены и опубликованы в рецензируемых журналах, что свидетельствуют об их достоверности.

Вместе с тем, при чтении и анализа материалов диссертации и автореферата возникли следующие замечания и пожелания:

- 1) С какой целью при получении борогидридов ЩМ наряду с хлоридом бора добавляется его фторид?
- 2) Утилизация отходов процесса переработки минеральных руд.
- 3) Известно, что реальная вероятность протекания химических процессов состоит из термодинамической вероятности и кинетических факторов. Учтены ли кинетические факторы?

4) Следовало более подробно указать на преимуществах механохимического метода получения гидрида алюминия по сравнению с традиционными способами.

5) Можно было актуальность работы излагать в более лаконичной форме.

6) В диссертации встречаются стилистические и грамматические ошибки.

Отмеченные замечания и недостатки не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Публикации автора. Установленные диссидентом научные положения являются новыми, основные результаты диссертации опубликованы в 17 научных работах, в том числе 4 из которых статьи в журналах, вошедшие в реестр ВАК-а при Президенте Республики Таджикистан и в международных журналах, 10 в материалах конференций международного и республиканского уровней. Получено 3 патента Республики Таджикистан.

Соответствие автореферата содержанию диссертации. В автореферате диссертации приведены основные положения диссертации, показаны вклад автора, степень новизны, теоретическая и практическая значимость работы, также обоснованные выводы. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

Соответствие научной квалификации соискателя учёной степени, на которую он претендует. По уровню выполненных экспериментов по разработке процесса хлорирования местных минеральных руд, получению из них хлоридов бора и алюминия для последующего использования хлоридов для получения боро- и алюмогидридов щелочных металлов, разработке модельного синтеза гидрида алюминия механохимическим методом и принципиальной технологической схемы получения комплексных гидридов щелочных металлов, обсуждения и обобщения полученных результатов, умению грамотно использовать расчётные методы оценки термодинамических характеристик и обоснованных выводов научная квалификация соискателя Азизова О.А. соответствует искомой учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 - Технология неорганических веществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Азизова Олимджона Азизовича «Получение борогидридов, алюмогидридов щелочных металлов, гидрида алюминия из минеральных руд Таджикистана и их физико-химические свойства» отвечает

требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016г. за №505. Полученные результаты работы вносят существенный вклад в развитии химической технологии неорганических веществ, в частности, для переработки минеральных руд Республики Таджикистан и извлечению из них технологичных продуктов, а её автор Азизов Олимджон Азизович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 - Технология неорганических веществ.

Отзыв обсуждён на расширенном заседании кафедры «Общетехнических дисциплин и машиноведения» Таджикского государственного педагогического университета им. С Айни, протокол № 3 от «22» октября 2020г.

Председатель, кандидат химических наук,
доцент, заведующий кафедрой
«Общетехнических дисциплин и машиноведения»
Таджикского государственного педагогического
университета им. С. Айни

Олимов Н. С.

Эксперт, кандидат технических наук

Ширинов М. Ч.

Учёный секретарь

Садриддинова А.

Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки 121,
Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни
Тел.: (+992 37) 224 13 83, моб.: (+992) 93 592 86 90
E-mail: Nasriddin-j@mail.ru, web: www.tgpu.tj

Подлинность подписей к.х.н.,
доцента Н. С. Олимова,
к.т.н. Ширинова М. Ч. **затвержено:**

Начальник управления кадров
и особого отдела ТГПУ им. С. Айни



Назаров Д.